



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 101 15 523 A 1**

51 Int. Cl. 7:
B 64 D 11/06

21 Aktenzeichen: 101 15 523.9
22 Anmeldetag: 28. 3. 2001
43 Offenlegungstag: 10. 10. 2002

DE 101 15 523 A 1

71 Anmelder:
Dornier Technologie GmbH & Co. KG, 88690
Uldingen-Mühlhofen, DE

74 Vertreter:
Flosdorff, J., Dipl.-Ing.Dr.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing.,
Pat.-Anw., 82467 Garmisch-Partenkirchen

72 Erfinder:
Wagner, Wolfgang, 88048 Friedrichshafen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Steuerungs- und Energieversorgungssystem für wenigstens zwei Flugzeugsitzplätze

57 Bei dem Steuerungs- und Energieversorgungssystem für die Antriebseinheiten und Steuereinheiten von wenigstens zwei vorzugsweise benachbarten Flugzeugsitzplätzen sind alle Systemteile über einen Datenbus miteinander verbunden, so daß das Steuerungssystem des einen Sitzes darüber informiert ist, was gerade bei dem anderen Sitz geschieht. Die Stellmotoren der Sitzplätze sind durch zwei getrennte Netze mit Strom versorgbar. Durch dieses Redundanzkonzept lassen sich Systemausfälle bei losen oder abgefallenen Steckverbindungen, Kabelbruch, Kurzschlüssen und bei ausgefallener Steuereinheit vermeiden.

DE 101 15 523 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Steuerungs-, Energieversorgungsmangement und ein "Power-Sharing"-Konzept für die Antriebe und Steuereinheiten in Flugzeugsitzen.

[0002] Bei den Steuereinheiten, Antriebseinheiten und sonstigen Konfigurationsänderungselementen eines Flugzeugsitzes können folgende schwerwiegende Fehler auftreten: Lose oder abgefallene Steck- oder sonstiger Verbinder, Kabelbruch, Kurzschlüsse zu Masse oder einer anderen Versorgungsleitung, ausgefallene Steuereinheiten sowie der Ausfall von Antriebseinheiten oder Eingabegeräten bzw. Bedienungselementen, bei denen es sich beispielsweise um Taster, Schalter, Chipkartenleser evtl mit einem Display handeln kann.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein System anzugeben, bei dem die Funktion der Steuereinheiten, Antriebseinheiten, bzw. sonstiger Konfigurationsänderungselemente sichergestellt ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

[0005] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

[0006] Die Erfindung sieht ein Redundanzkonzept vor, das fehlertolerant ist. Vorteilhafterweise wird das Konzept durch ein "Power-Sharing und Management"-System zur Anpassung an die jeweiligen Steuerungsanforderungen ergänzt, wobei es sich hierbei um einen sehr wesentlichen, eigenständigen Erfindungsgedanken handelt.

[0007] Das erfindungsgemäße System besteht aus einer für den jeweiligen Flugzeugsitzplatz angepaßten Anzahl von Antriebseinheiten, Steuereinheiten und Überwachungseinheiten, wobei diese Elemente von wenigstens zwei vorzugsweise benachbarten Flugzeugsitzplätzen bevorzugt in Form einer Bus-Struktur oder Ring-Struktur angeordnet sind. Das System kann aber auch die Elemente von drei oder mehr Flugzeugsitzplätzen umfassen.

[0008] Die Bus-Struktur kann ein Ringsystem oder auch ein lineares System sein. Bei linearen Strukturen werden bevorzugte Doppelbusse verwendet, die antiparallel verlegt werden.

[0009] Eine andere, z. B. diskrete Anordnung der Eingabe- bzw. Bedienungselemente ist auch möglich.

[0010] Die Steuereinheiten und die Antriebseinheiten der aus zwei oder mehr Flugzeugsitzplätzen bestehenden Sitzgruppe sind mit einer lokalen Intelligenz ausgestattet, die ständig die Konfiguration an die überwachenden Systemteile übermittelt, wobei die Einheiten z. B. mit geeigneten Sensoren ausgestattet sind. Die Steuereinheiten haben einen Bus-Controller. Die Bus-Controller von wenigstens zwei Steuereinheiten sind über die Konfigurationsmeldungen über alle Vorgänge in dem System informiert.

[0011] Die Steuereinheit und die Antriebseinheiten eines Flugzeugsitzplatzes sind in der Weise mit der Steuereinheit und den Antriebseinheiten wenigstens eines weiteren Flugzeugsitzplatzes bevorzugt über eine Bus-Struktur oder Ring-Struktur derart verbunden, daß jede Antriebseinheit über zwei Verbindungen von den zugehörigen beiden Steuereinheiten ansteuerbar ist. Wenn die normale Bus-Verbindung zwischen einer Antriebseinheit und der zugehörigen Steuereinheit des Flugzeugsitzplatzes unterbrochen ist, wird dies über die lokale Intelligenz der Systemkomponenten festgestellt und der anderen Steuereinheit gemeldet, über deren Bus-Verbindung die betroffene Antriebseinheit dann angesteuert wird.

[0012] Außerdem sieht die Erfindung vor, daß jede Antriebseinheit der beiden oder mehr Flugzeugsitzplätze von wenigstens zwei Netzgeräten mit Strom versorgbar ist.

Wenn die lokale Intelligenz in den Systemkomponenten feststellt, daß der normale Strompfad eines Flugzeugsitzplatzes unterbrochen ist – wie dies bei einer abgefallenen Steck- oder sonstigen Verbindung sowie bei einem Kabelbruch in der Stromversorgung der Fall ist – wird dies über das Bus-System an die beiden Steuereinheiten gemeldet, woraufhin die Ansteuerung dann so erfolgt, daß der Strom vom Partnersystem übernommen wird. Dabei erfolgt vorzugsweise eine Stromvorausberechnung, um so sicherzustellen, daß die Partnerversorgung nicht überlastet wird.

[0013] Bevorzugt ist vorgesehen, daß die Stromversorgungsleitungen nur bei Bedarf mit Strom versorgt werden. Das bedeutet, daß im Falle eines Kurzschlusses zunächst keine Reaktion stattfindet. Die in die Steuereinheit eingebaute Kontrolleinrichtung (CBIT = Continuos Built In Test) bestromt aber in Abständen für kurze Zeit von beispielsweise 100 ms die Versorgungsleitungen, um z. B. die Elektronik der Antriebseinheiten zu versorgen, aber auch um zu prüfen, ob ein Kurzschluß im Leitungssystem vorliegt. Wird ein Kurzschluß festgestellt, wird auf die alternative Stromversorgung des Partnersystems umgeschaltet.

[0014] Alternativ kann eine konstante Stromüberwachung erfolgen, wobei im Falle einer Überschreitung eine Abschaltung erfolgt.

[0015] Entsprechend der vorstehenden Beschreibung kann das Vorhandensein einer ungewollten Fremdversorgung beispielsweise aus dem 28 V-Flugzeughordnetz erkannt werden. In diesem Fall werden die Systemteile angewiesen, nur noch auf die Partnerversorgung zu reagieren.

[0016] Wenn es zu einem Kurzschluß zur Masse oder zur Versorgung des Bus-Systems kommt, ist die Bus-Kommunikation gestört. Dies wird sofort bemerkt und auf das Partnersystem umgeschaltet.

[0017] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann auch der Ausfall einer Steuereinheit kompensiert werden. Der Status jeder Steuereinheit sowie die Anforderungen an die Steueraufgabe werden zwischen den Steuereinheiten ausgetauscht. Der Status wird dabei auf der Basis des CBIT zusammenge stellt und kommuniziert. Bleibt eine plausible Information einer Steuereinheit aus, übernimmt die andere Steuereinheit die Aufgaben des Partners. Das "Power-Management" in der Steuereinheit stellt dabei sicher, daß die Stromversorgung nicht überlastet wird. Wenn nur die Steuereinheit ausgefallen ist, kann die Stromversorgung weiter genutzt werden.

[0018] Der Ausfall einer einzelnen Antriebseinheit oder eines Bedienungselementes ist nicht auszuschließen. Da diese Geräte im allgemeinen nicht doppelt vorhanden sind, muß dieser Ausfall toleriert werden. Für solche Zwecke sind bei den Antriebseinheiten bzw. Stellsystemen manuelle Rückführungseinrichtungen vorhanden. Im Falle des Eingabegerätes bzw. Bedienungselementes kann aber das Gerät des Partners benutzt werden. Die Funktion aller anderen Systemkomponenten ist von solchen Fehlern nicht betroffen.

[0019] Im Bereich der Flugzeugsitze muß eine Vielzahl von Geräten mit Strom versorgt werden. Hierbei handelt es sich z. B. um ein Video-Unterhaltungssystem, ein Telefon und einen Internetzugang, die Versorgung für einen PC (Laptop) um Leselicht und die Sitzsteuerung.

[0020] Bedingt durch die Menge der Flugzeugsitzplätze ist der Strom pro Sitzplatz zwangsläufig limitiert. Die vorliegende Erfindung nutzt die Querverbindung zwischen den Sitzplätzen, um dem einzelnen Sitz mehr Leistung anzubieten, als dieser normalerweise unter "Worse-Case"-Betrachtungen erhalten kann. Da der momentan verbrauchte Strom des oder der Partnersitzplätze bekannt ist, läßt sich über die Verbindungsleitungen diese Leistungserhöhung realisieren.

[0021] Außerdem sieht die Erfindung vor, daß in Hochlei-

stungsfällen unwichtigere Versorgungen automatisch abgeschaltet werden. Ein besonderer Fall ist dabei die Forderung, den Sitz aus allen Konfigurationen in 15 Sekunden in die Landekonfiguration zu fahren. Berechnungen zeigen, daß in einem solchen Fall die Leistungsangebote nicht ausreichen.

[0022] Die vorliegende Erfindung beinhaltet die Möglichkeit, zunächst unnötige Verbraucher abzuschalten. Hierbei kann es sich z. B. um das Leselicht, das Video oder um den PC handeln.

[0023] Ergänzend wird erfindungsgemäß auch das oder die Partnersysteme befragt, welche Strommengen zur Unterstützung bereitgestellt werden können. Bei einer solchen "Notanfrage" werden auch bei dem Partnersystem die unnötigen Verbraucher abgeschaltet.

[0024] Gemäß der vorliegenden Erfindung können die vorgegebenen Limits sowohl im Bereich der Stellgeschwindigkeiten als auch der maximalen Stromstärken eingehalten werden.

[0025] Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen sowie anhand der Zeichnung. Dabei zeigen:

[0026] Fig. 1 ein Bus-System, das die Elemente von drei Flugzeugsitzplätzen umfaßt;

[0027] Fig. 2 ein Ring-System und

[0028] Fig. 3 die Stromversorgung eines Doppelsitzsystems.

[0029] Bei dem in Fig. 1 dargestellten System sind die Elemente von drei Flugzeugsitzplätzen über einen Datenbus miteinander verbunden. Jeder Flugzeugsitzplätzen enthält ein Bedienelement 1, ein Sitz-Steuergerät 2 und drei Antriebs- bzw. Stellelemente 3.

[0030] Bei den Bedienelementen kann es sich beispielsweise um Taster, Schalter und Chipkartenleser handeln.

[0031] Die Sitz-Steuergeräte 2 dienen der Ansteuerung der Stellmotoren 3, sie überprüfen auf gültige Bewegungen, fahren automatisch Positionen und erfüllen ein "Power-Management". Jedes Sitz-Steuergerät 2 hat einen Bus-Controller 4. Außerdem enthält jedes Steuergerät 2 ein Power-Supply 5.

[0032] Der AFDX-Bus ist in den Fig. 1 und 2 mit dem Bezugszeichen 6 gekennzeichnet.

[0033] Die Stellmotoren 3 der in Fig. 1 linken Sitzgruppe können über die Busverbindung 7 von dem zu diesem Sitzplatz gehörenden Steuergerät 2 (das sich in der Darstellung über den Stellmotoren 3 befindet) angesteuert werden. Wenn dies z. B. in Folge eines abgefallenen Steckverbinders oder Kabelbruchs nicht möglich ist, werden die Stellmotoren 3 von dem in der Darstellung mittleren Steuergerät über die Busverbindung 8 von der anderen Seite angesteuert.

[0034] Fig. 2 zeigt ein Daten-Ringbussystem mit zwei Steuergeräten 9, drei Bedienelementen 10 und drei Paaren von Stellmotoren 11 von drei benachbarten Flugzeugsitzplätzen. Hierbei sind die Bedienelemente in den Ringbus mit einbezogen.

[0035] Bei den Stellmotoren 11 handelt es sich wieder – wie bei den Stellelementen 3 der Fig. 1 – um intelligente Steller, die ständig die Konfiguration an die Steuergeräte übermitteln.

[0036] Fig. 3 zeigt die Stromversorgung einer Doppelsitzanordnung mit je einem Bedienelement, drei Stellmotoren 13 und je einem Sitz-Steuergerät 14.

[0037] Alle Stellmotoren 13 und die Bedienelemente 12 sind durch zwei getrennte Netze mit Strom versorgbar, die entweder von dem in der Figur linken oder dem rechten Steuergerät gesteuert werden. Die Stellmotoren 13 können – wie bei dem in der Figur linken Stellmotor 13 angedeutet ist

– einen Schalter 15 haben, mit dem sie entweder mit dem einen oder dem anderen Stromkreis verbindbar sind. Zu demselben Zweck können beispielsweise auch Entkopplungsdioden vorgesehen sein. Die Schalter oder dergleichen können auch in den Bedienelementen angeordnet sein.

[0038] Die Stromzufuhr 5 der Steuergeräte 14 kann auch ein Multimediasystem, einen PC, Tastatur, Monitor, Lautsprecher und Mikrofon speisen, die in der Figur insgesamt mit dem Bezugszeichen 16 gekennzeichnet sind.

[0039] Mit Hilfe einer der Steuereinheit 14 befindlichen Software oder durch entsprechende Verkabelung sind die Stellmotoren 13 und die Bedienelemente 12 dem jeweiligen Flugzeugsitzplatz zugeordnet. Dies bedeutet, daß die rechte Einheit die zu ihr gehörenden Systemanteile kennt und damit auch weiß, welche zu dem linken Partner gehören. Da alle Systemteile aber eine gemeinsame Bus-Struktur haben, ist das jeweilige Steuerungssystem auch darüber informiert, was gerade auf der anderen Seite geschieht.

[0040] Nach einem weiteren wesentlichen Gesichtspunkt der Erfindung werden sämtliche Unstimmigkeiten und Fehler, deren Art und genauer Ort jeweils festgestellt werden, durch ein durch alle Sitzplätze gehendes Bussystem an ein zentrales Gesamtwartungssystem übermittelt, das in Fig. 1 mit dem Bezugszeichen 17 angedeutet ist. Damit können alle aufgetretenen Fehler an den Sitzplätzen zentral abgefragt werden.

Patentansprüche

1. Steuerungs- und Energieversorgungssystem für die Antriebseinheiten und Steuereinheiten von wenigstens zwei vorzugsweise benachbarten Flugzeugsitzplätzen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinheit (2, 9, 14) und die Antriebseinheiten (3, 11, 13) eines Flugzeugsitzplatzes mit der Steuereinheit und den Antriebseinheiten wenigstens eines weiteren Flugzeugsitzplatzes über eine Datenleitungseinrichtung verbunden sind, daß jede Antriebseinheit von wenigstens zwei Netzgeräten mit Strom versorgbar ist, und daß eine Unterbrechung der normalen Datenleitungsverbindung eines Sitzplatzes erfaßt und über die Datenleitungseinrichtung an die Steuereinheit eines weiteren Flugzeugsitzplatzes gemeldet wird und die Ansteuerung sowie eine Konfigurationsmeldung über das Partnersystem erfolgt.
2. Steuerungs- und Energieversorgungssystem für die Antriebseinheiten und Steuereinheiten von wenigstens zwei vorzugsweise benachbarten Flugzeugsitzplätzen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinheit (2, 9, 14) und die Antriebseinheiten (3, 11, 13) eines Flugzeugsitzplatzes mit der Steuereinheit und den Antriebseinheiten wenigstens eines weiteren Flugzeugsitzplatzes über eine Datenleitungseinrichtung verbunden sind, daß jede Antriebseinheit von wenigstens zwei Netzgeräten mit Strom versorgbar ist, und daß eine Unterbrechung des normalen Strompfades eines Flugzeugsitzplatzes erfaßt und über die Datenleitungseinrichtung an die Steuereinheiten dieses und eines weiteren Flugzeugsitzplatzes gemeldet wird und die Ansteuerung dann so erfolgt, daß der Strom von dem anderen Netzgerät entnommen wird.
3. Steuerungs- und Energieversorgungssystem für die Antriebseinheiten und Steuereinheiten von wenigstens zwei vorzugsweise benachbarten Flugzeugsitzplätzen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinheit (2, 9, 14) und die Antriebseinheiten (9, 11, 13) eines Flug-

zeugsitzplatzes mit der Steuereinheit und den Antriebs-
einheiten wenigstens eines weiteren Flugzeugsitzplat-
zes über eine Datenleitungseinrichtung verbunden
sind,
daß jede Antriebseinheit von wenigstens zwei Netzge- 5
räten mit Strom versorgbar ist,
und daß im Falle des Feststellens eines Kurzschlusses
oder einer ungewollten Fremdversorgung auf die
Stromversorgung des benachbarten Systems umge-
schaltet wird. 10

4. Steuerungs- und Energieversorgungssystem für die
Antriebseinheiten und Steuereinheiten von wenigstens
zwei vorzugsweise benachbarten Flugzeugsitzplätzen,
dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (2, 9,
14) und die Antriebseinheiten (3, 11, 13) eines Flug- 15
zeugsitzplatzes mit der Steuereinheit und den Antriebs-
einheiten wenigstens eines weiteren Flugzeugsitzplat-
zes über eine Datenleitungseinrichtung verbunden
sind,
daß jede Antriebseinheit von wenigstens zwei Netzge- 20
räten mit Strom versorgbar ist,
und daß die Steuereinheiten ihren Status und die An-
forderungen an ihre Steueraufgaben zwischen sich aus-
tauschen und bei Ausbleiben einer plausiblen Informa-
tion einer Steuereinheit die andere Steuereinheit deren 25
Aufgaben übernimmt.

5. Steuerungs- und Energieversorgungssystem nach
einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
daß die Steuereinheiten (2, 9, 14) und die Antriebsein- 30
heiten (3, 11, 13) mit einer lokalen Intelligenz ausge-
stattet sind, die ständig die Konfiguration an die über-
wachenden Systemteile übermittelt.

6. Steuerungs- und Energieversorgungssystem nach
einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,
daß die Datenleitungseinrichtung eine BUS- oder 35
Ring-Architektur hat.

7. Steuerungs- und Energieversorgungssystem nach
einem Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß
auch jedes Bedienelement (1, 10, 12) der Flugzeugsitz- 40
plätze von wenigstens zwei Netzgeräten versorgbar ist.

8. Steuerungs- und Energieversorgungssystem nach
Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei Ausfall
eines Bedienelementes (1, 10, 12) dasjenige des ande-
ren Flugzeugsitzplatzes benutzbar ist.

9. Steuerungs- und Energieversorgungssystem nach 45
einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet,
daß eine gemeinsame maximale Stromstärke für die
wenigstens zwei Flugzeugsitzplätze bereitgestellt wird.

10. Steuerungs- und Energieversorgungssystem nach
Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei Über- 50
schreiten der maximalen Stromstärke vorbestimmte
elektrische Geräte automatisch abgeschaltet werden.

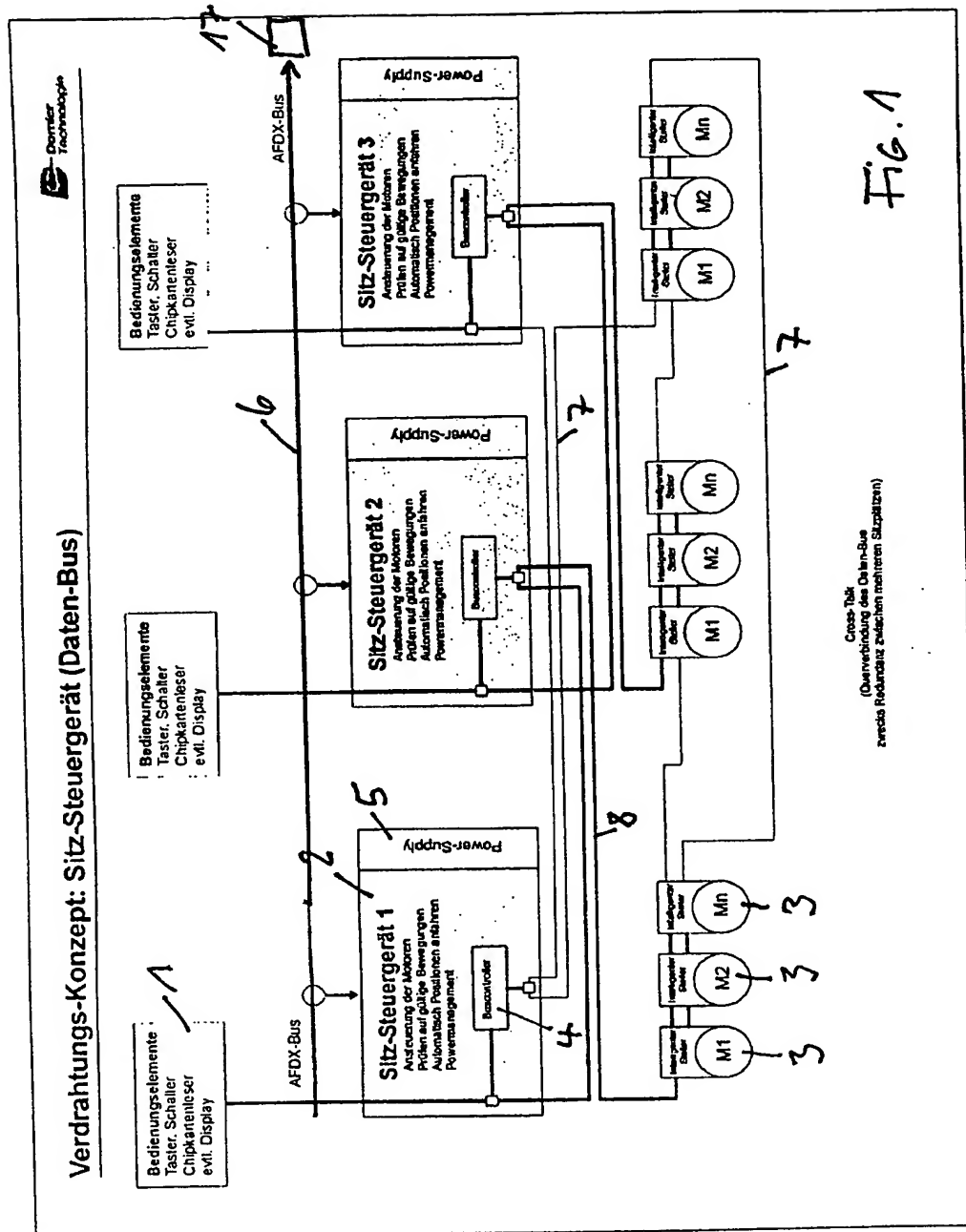
Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

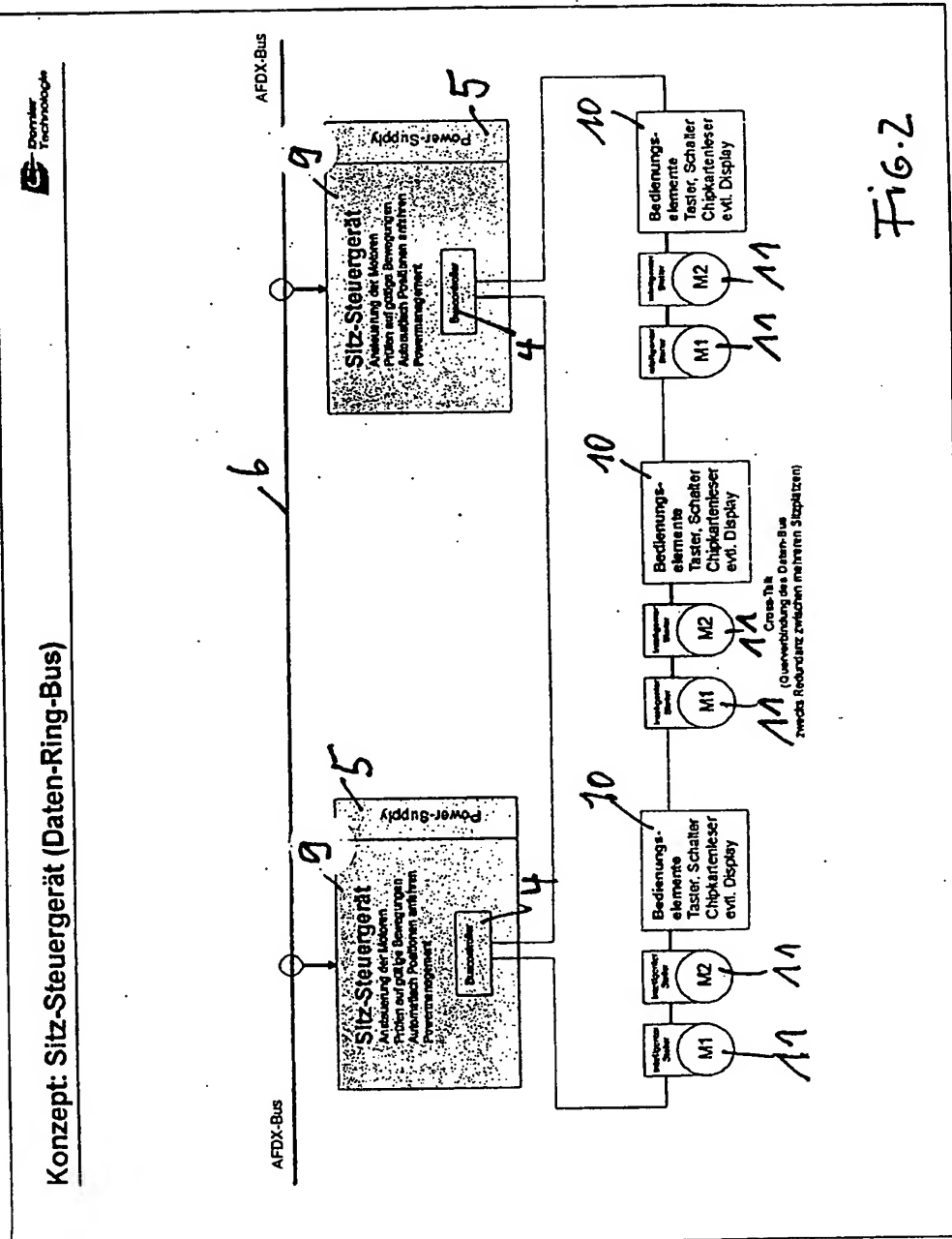
55

60

65

- Leerseite -





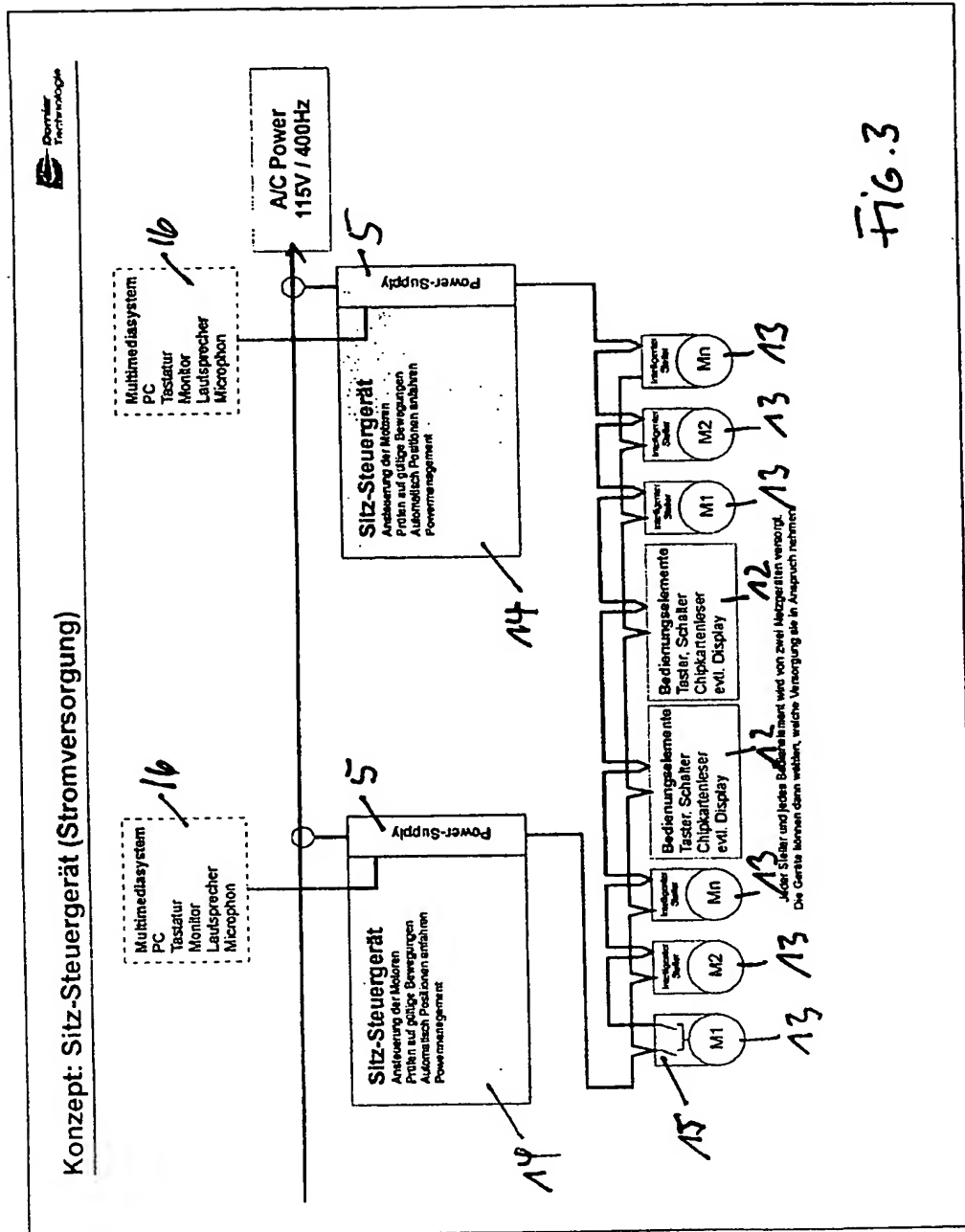


Fig. 3